

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Februar 2003 (13.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/011606 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B41M 3/14**, I/14, 5/34, B42D 15/10, 15/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02414
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juli 2002 (03.07.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 36 252.8 25. Juli 2001 (25.07.2001) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LEONHARD KURZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Schwabacher Strasse 482, 90763 Fürth (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BREHM, Ludwig** [DE/DE]; Vogtlandstrasse 16, 91325 Adelsdorf (DE). **ERBAR, Hannelore** [DE/DE]; Händelstrasse 2, 90768 Fürth (DE).
- (74) Anwalt: **PÖHLAU, Claus**; Louis, Pöhlau, Lohrentz & Segeth, Postfach 33 55, 90014 Nürnberg (DE).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: CONTINUOUS-TONE IMAGE PRODUCED BY PRINTING

(54) Bezeichnung: DURCH DRUCKEN ERZEUGTES HALBTONBILD

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing colored continuous-tone images by using printing inks that contain fluorescent pigments so that the individual colors are obtained by additive color mixing.

(57) Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen, farbige Halbtonebilder dadurch zu erzeugen, dass Druckfarben verwendet werden, die fluoreszierende Pigmente enthalten, so dass die jeweiligen Farben durch additive Farbmischung entstehen.

WO 03/011606 A1

### **Durch Drucken erzeugtes Halbtonbild**

Die Erfindung befasst sich mit auf einem Substrat durch Drucken erzeugten Halbtonbildern, bestehend aus wenigstens zwei Arten von rasterartig angeordneten Bildpunkten unterschiedlicher Farbe, wobei durch Farbmischung der Farben der Bildpunkte die jeweils gewünschte Farbe erzeugt wird.

Bei in üblichen Druckverfahren, zum Beispiel Offsetdruck, Tiefdruck oder Thermotransfer-Druck erzeugten farbigen Halbtondrucken entsteht der Farbeindruck durch subtraktive Farbmischung von vier Grundfarben (im allgemeinen cyan, gelb, magenta und schwarz). Bei derartigen Halbtondrucken absorbieren die Pigmente der Druckfarben aus dem einfallenden weissen Licht den jeweiligen Komplementäranteil. Der nicht absorbierte entsprechende Farbanteil des weissen Lichtes wird reflektiert, erreicht das Auge des Betrachters und ruft dort einen entsprechenden Farbeindruck hervor. Jede der Grundfarben reflektiert somit nur einen Anteil des auffallenden Lichtes. Die Helligkeit so erzeugter Halbtondrucke ist abhängig vom Untergrund, auf dem die Grundfarben gedruckt sind. Je heller der Untergrund ist, desto hellere Partien lassen sich bei dem Halbtonbild erzielen.

Auf einer Fernsehröhre oder einer Kinoleinwand werden dagegen Bilder durch additive Farbmischung erzeugt. Dabei stellt quasi jeder Punkt auf der Leinwand oder Fernsehröhre eine kleine Lichtquelle dar, die in einer speziellen Farbe leuchtet. Werden dabei, wie dies zum Beispiel bei der TV-Röhre der Fall ist, drei ganz bestimmte Bereiche des sichtbaren Spektrums als farbige Lichtquellen ausgewählt, zum Beispiel rot, grün und blau-violett, die über den gesamten Bereich des sichtbaren Spektrums verteilt sind und die entsprechenden

Farbrezeptoren im Auge anzuregen vermögen, so gelingt es damit, durch additive Farbmischung farbige Bilder mit wirklichkeitsgetreuer Farbstellung zu erzeugen.

Nachdem Voraussetzung für die additive Farbmischung das Vorhandensein entsprechender leuchtender Bildpunkte ist, hat man bisher auf die Verwendung der additiven Farbmischung bei gedruckten Halbtonbildern verzichten müssen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit vorzuschlagen, wie durch ein Druckverfahren auf einem Substrat Halbtonbilder erzeugt werden können, die sich gegenüber den bisherigen Halbtonbildern durch hohe Brillanz und die Möglichkeit wirklichkeitsnaher Farberzeugung auszeichnen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, ein durch Drucken erzeugtes Halbtonbild derart auszubilden, dass die Bildpunkte von Druckfarben gebildet sind, welche bei Anregung mittels elektromagnetischer Strahlung in einer bestimmten Farbe fluoreszierende Pigmente enthalten. Vorzugsweise sind erfindungsgemässe Halbtonbilder dabei derart erzeugt, dass Bildpunkte aus drei unterschiedlichen Druckfarben vorgesehen sind, wobei die Pigmente der verschiedenen Druckfarben jeweils in einer von drei Primärfarben (zum Beispiel rot, grün und blau-violett) für additive Farbmischung fluoreszieren, weil dann durch entsprechende Kombination von Bildpunkten der einzelnen, jeweils unterschiedlich fluoreszierenden Pigmente nahezu sämtliche Farben des sichtbaren Spektrums erzeugt werden können.

Gedruckte Halbtonbilder gemäss der Erfindung unterscheiden sich somit von den bisher üblichen, gedruckten farbigen Halbtonbildern dadurch, dass die jeweiligen Farben nur erkennbar sind, wenn die in den einzelnen Druckfarben enthaltenen Pigmente durch elektromagnetische Strahlung geeigneter Wellenlänge angeregt werden und dann fluoreszieren. Sobald die Pigmente angeregt sind, erhält man dann jedoch ein sehr leuchtendes, farbstarkes Halbtonbild. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass der Begriff „Druckfarben“ selbstverständlich im weitesten Sinn zu verstehen ist und alle Arten von Farben bzw. Lacken umfasst, die geeignet sind, ein Druck- bzw. Rasterbild auf einem Untergrund zu erzeugen. Insbesondere sind „Druckfarben“ im Sinne der Erfindung

zum Beispiel auch die Lack- oder Sublimationsschichten von Thermotransfer- bzw. Thermodruck-Folien.

Ein ganz besonderes Merkmal der Halbtonbilder gemäss der Erfindung ist darin zu sehen, dass die gewünschte Farbe bzw. Farbigkeit nur beobachtet werden kann, wenn das Halbtonbild mit elektromagnetischer Strahlung entsprechender Wellenlänge bestrahlt wird. Dies hat zur Folge, dass sich die Farbe bzw. Farbstellung des Halbtonbildes ändert, wenn eine Bestrahlung mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge, beispielsweise einerseits mit sichtbarem Licht, andererseits mit ultraviolettem Licht, erfolgt. Diesen Effekt kann man zum Beispiel ausnützen, um auf einem Substrat unterschiedliche Gebilde darzustellen, die je nach Wellenlänge bzw. Frequenz der für die Beleuchtung verwendeten elektromagnetischen Strahlung abwechselnd sichtbar sind.

Zur Anregung der fluoreszierenden Pigmente können die unterschiedlichsten Arten elektromagnetischer Strahlung vorgesehen sein. In der Praxis wird es jedoch im allgemeinen zweckmässig sein, wenn Pigmente verwendet werden, die unter Einwirkung von UV-Strahlung fluoreszieren.

Es ist nach der Erfindung weiter vorgesehen, dass die Bildpunkte auf schwarzem Untergrund angeordnet sind. Dabei kann der schwarze Untergrund entweder von dem Substrat direkt gebildet sein. Es wäre jedoch auch denkbar, den schwarzen Untergrund mittels einer entsprechenden Druckfarbe zu bilden, wobei die den Untergrund bildende Druckfarbe dann ganzflächig oder aber auch nur in Zwischenräumen zwischen den farbig fluoreszierenden Bildpunkten angeordnet sein kann.

Besondere Effekte lassen sich erfindungsgemäss dann erzielen, wenn wenigstens eines der in einer Druckfarbe verwendeten Pigmente so ausgewählt ist, dass es bei Einwirkung von Strahlung unterschiedlicher Frequenz in verschiedenen Farben fluoresziert. Abhängig von der zur Beleuchtung des Halbtonbildes verwendeten Strahlung erhält man dann ein unterschiedliches Ergebnis, je nachdem, in welcher Farbe das entsprechende Pigment gerade fluoresziert, wobei sowohl

Farbwechsel, als auch Wechsel im Motiv, abhängig von der für die Bestrahlung verwendeten Frequenz, erzielt werden können.

Besonders vorteilhaft ist, wenn erfindungsgemäss die Abmessungen der – das Halbtonbild erzeugenden – Bildpunkte so gewählt sind, dass diese mit dem unbewaffneten Auge nicht auflösbar sind, was sich auf jeden Fall dann erreichen lässt, wenn erfindungsgemäss die Abmessungen der Bildpunkte kleiner als 0,3 mm gewählt sind. In diesem Fall vermischen sich für den Betrachter die von den einzelnen Bildpunkten kommenden farbigen Lichtstrahlen und es entsteht gleichsam der Eindruck einer kontinuierlichen, entsprechend farbigen Fläche.

Spezielle und beispielsweise für Sicherheitszwecke sehr wertvolle Effekte lassen sich dann erreichen, wenn – in Weiterbildung des Erfindungsgedankens – auf dem Substrat einerseits fluoreszierende Bildpunkte von bei Anregung mit einer bestimmten elektromagnetischen Strahlung fluoreszierende Pigmente enthaltenden Druckfarben und andererseits nicht fluoreszierende Bildpunkte von farbige, bei Anregung mit der bestimmten elektromagnetischen Strahlung nicht fluoreszierende Pigmente enthaltenden Druckfarben vorhanden sind. Dabei ist unter „nicht fluoreszierende Bildpunkte“ nicht generell zu verstehen, dass die zur Erzeugung dieser Bildpunkte dienenden Druckfarben absolut nicht fluoreszieren. Im Zusammenhang mit vorliegender Erfindung kann es sich dabei auch um Bildpunkte handeln, die aus Druckfarben bestehen, deren Pigmente zwar bei Anregung mit gewissen elektromagnetischen Strahlungen fluoreszieren, nicht jedoch bei Anregung mit der bestimmten elektromagnetischen Strahlung, die die fluoreszierenden Bildpunkte zum Fluoreszieren bringt. Wenn ein Halbtonbild derart aus fluoreszierenden und nicht fluoreszierenden Bildpunkten zusammengesetzt ist, ergibt sich abhängig von der Bestrahlung ein jeweils unterschiedlicher Effekt, da bei Bestrahlung mit der eine Anregung der fluoreszierenden Bildpunkte bewirkenden elektromagnetischen Strahlung die fluoreszierenden Bildpunkte entsprechend leuchten und ein Halbtonfarbbild erzeugen, während bei Bestrahlung mit unterschiedlicher Strahlung die sog. nicht fluoreszierenden Pigmente das Halbtonfarbbild erzeugen. Es kann so beispielsweise erreicht werden, dass bei Bestrahlung mit UV-Licht sich durch die Wirkung der fluoreszierenden Pigmente ein erster Farbeindruck ergibt, während bei

Beleuchtung mit Tageslicht und entsprechend geringem UV-Anteil sich ein hiervon unterschiedlicher Farbeindruck einstellt.

Grundsätzlich ist es möglich, die fluoreszierenden Bildpunkte einerseits und die nicht fluoreszierenden Bildpunkte andererseits auf dem Substrat jeweils in eigenen Bereichen vorzusehen. Zweckmässiger ist es jedoch im allgemeinen, wenn die fluoreszierenden Bildpunkte einerseits und die nicht fluoreszierenden Bildpunkte andererseits auf dem Substrat ineinander verschachtelt vorgesehen sind, weil sich dann auf dem gleichen, sowohl fluoreszierende als auch nicht fluoreszierende Bildpunkte aufweisenden Flächenbereich des Substrates die jeweils von der Beleuchtung abhängigen, unterschiedlichen Effekte einstellen.

Es ist weiter vorgesehen, dass die fluoreszierenden Bildpunkte ein erstes Bild und die nicht fluoreszierenden Bildpunkte ein zweites Bild darstellen. Beispielsweise wäre es auf diese Weise möglich, ein Personaldokument in zweifacher Weise mit dem Portrait des Dokumentinhabers zu versehen, wobei das erste Dokument als normales Halbtonbild durch Mischung der Farben Cyan, Magenta und Gelb (sowie ggf. Schwarz) dargestellt ist, während das zweite Portrait durch additive Farbmischung aus, z.B. unter UV-Licht, fluoreszierend pigmentierten Druckfarben erzeugt ist. Auf diese Weise lässt sich die Sicherheit eines Personaldokumentes erheblich erhöhen und man erhält gleichzeitig eine einfache Methode zur Echtheitsprüfung, indem nämlich nur überprüft werden muss, ob das durch subtraktive Farbmischung erzeugte Portrait des Dokumentinhabers mit dem bei Beleuchtung mit ganz bestimmter elektromagnetischer Strahlung in Erscheinung tretenden, durch positive Farbmischung aus fluoreszierenden Farben entstehenden Portrait übereinstimmt. Die Erzeugung derartiger Bilder aus normalen, eine subtraktive Farbmischung bewirkenden Pigmenten und fluoreszierenden, eine additive Farbmischung hervorrufenden Pigmenten kann beispielsweise leicht mittels Thermotransferdruckern geschehen, die eben dann in der Lage sein müssen, entsprechend viele Farben für die Druckpunkte zur Verfügung zu stellen.

Halbtonbilder gemäss der Erfindung lassen sich für die unterschiedlichsten Zwecke verwenden. Besonders vorteilhaft und Gegenstand der Erfindung ist

jedoch die Verwendung eines entsprechenden Halbtonbildes als Sicherheits- bzw. Garantieelement für Wertsachen, Dokumente, insbesondere Wertpapiere, Banknoten und Ausweise, oder für entsprechend wertvolle Gegenstände. Beispielsweise ist es denkbar, eine Banknote, einen Scheck oder ein sonstiges Wertpapier mit einem entsprechenden Halbtondruck zu versehen, wobei dann erst bei Beleuchtung mit entsprechender Strahlung der jeweils angestrebte Farbeffekt auftritt. Beispielsweise könnte man erreichen, dass ein auf einer Banknote oder dergleichen vorhandenes Sicherheitselement nur bei Bestrahlung der Banknote mit UV-Licht bestimmter Frequenz einen speziellen Farbeffekt zeigt, während bei Bestrahlung mit normalem Licht lediglich ein leicht grauer Schimmer vorhanden ist, ohne dass die Umrisse oder dergleichen des tatsächlich gedruckten Halbtonbildes bei dieser Art von Beleuchtung erkennbar wären. Wenn man die fluoreszierenden Pigmente entsprechend auswählt und möglicherweise zusätzlich nicht fluoreszierende Pigmente den Druckfarben beimischt, ist es beispielsweise auch möglich, ein bei Beleuchtung mit normalem Licht weiss oder grau erscheinendes Halbtonbild zu generieren, das bei Beleuchtung mit Licht spezieller Wellenlänge, insbesondere UV-Licht, dann infolge der auftretenden Fluoreszenz kräftige Farben zeigt. Dieser Effekt (Wechsel zwischen Schwarz-Weiss-Darstellung und farbiger Darstellung) ist als leicht erkennbares Sicherheitselement hervorragend geeignet.

Besondere Sicherungseffekte lassen sich erzielen, wenn, wie oben erläutert, auf dem Dokument od. dgl. zwei Bilder kombiniert werden, wobei das erste Bild ein normales Halbton-Farbbild ist, während das zweite Bild erst infolge Fluoreszenz bei Beleuchtung mit Licht oder elektromagnetischer Strahlung spezieller Wellenlänge einwandfrei erkennbar ist, wobei der besondere Sicherungseffekt in der Möglichkeit zu sehen ist, zwei grundsätzlich übereinstimmende Bilder vorzusehen, die dann entsprechend miteinander verglichen werden können.

Um die Aufbringung entsprechender Sicherheitselemente auf Wertsachen zu erleichtern, ist es vorteilhaft, wenn das Halbtonbild von der auf das zu sichernde Objekt übertragenen Dekorschicht einer Transferfolie, insbesondere Heisspräge- oder Thermotransferfolie, gebildet ist. Halbtonbilder lassen sich als Bestandteil von Transferfolien leicht in üblichen Druckverfahren erzeugen und dann in Form

von etikettenartigen Flecken, Streifen usw. auf einfache Weise auf die zu sichernden Objekte transferieren. Dies hat den Vorteil, dass der Verwender entsprechender Sicherheitselemente diese mehr oder weniger fertig beziehen kann und dann nur noch eine relativ einfache Vorrichtung zur Übertragung des Sicherheitselementes von der Transferfolie auf das zu sichernde Objekt benötigt.

Schliesslich liegt es im Rahmen der Erfindung, dass bei Verwendung entsprechender Halbtonbilder als Sicherheitselement für Objekte das Halbtonbild mit einem optisch wirksamen Element kombiniert ist, beispielsweise einer Gitterstruktur, einem Hologramm, einer hochglänzend reflektierenden Fläche, einem gezielt mattierten Bereich oder einer einen Farbwechsel bzw. unterschiedliche Transparenz hervorrufenden Dünnschichtanordnung.

Allein schon die Halbtonbilder gemäss der Erfindung sind nur schwer nachzuahmen, weil es Schwierigkeiten bereitet, die genaue Kombination zwischen Pigmenten, Lack-Trägersubstanz und essentieller Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung herauszufinden. Die Fälschung wird aber dann noch weiter erschwert, wenn die grundsätzlich bereits als schwer fälschbar bekannten optisch wirksamen Elemente zusätzlich vorhanden sind. Dies gilt vor allem dann, wenn ein farbiges Halbtonbild gemäss der Erfindung und eine optisch wirksame Struktur in einem einzigen Sicherheitselement unmittelbar benachbart oder gar ineinander verschachtelt sind. Hier sind Fertigungsverfahren erforderlich, die eine Nachahmung praktisch unmöglich machen. Ausserdem werden die Sicherungs- bzw. Überprüfungsmöglichkeiten weiter verbessert. Es wäre z.B. denkbar, mit dem Halbtonbild einerseits und dem optisch wirksamen Element andererseits übereinstimmende oder einander ergänzende Muster darzustellen, was zusätzliche Überprüfungsmöglichkeiten, sei es bei normaler Beleuchtung, sei es bei Beleuchtung mit Licht spezieller Wellenlänge, eröffnet, wobei diese Überprüfungsmöglichkeiten durchaus derart gestaltet werden können, dass sie auch für einen ungeübten Beobachter leicht erfassbar sind.

Wie vorstehende Darlegungen erkennen lassen, sind Halbtonbilder gemäss der Erfindung äusserst vielseitig verwendbar. Beispielsweise wäre es auch denkbar, relativ grossflächige Halbtondrucke auf grossformatigen Druckern in einer



Ausführung gemäss der Erfindung herzustellen, um so grossflächige, beispielsweise UV-fluoreszierende Drucke zu erzeugen, die für besondere Effekte, z.B. in der Werbewirtschaft, eingesetzt werden können. Es wäre beispielsweise denkbar, in Discotheken nach der Erfindung hergestellte Werbeplakate od. dgl. aufzuhängen, deren Inhalt dann nur bei Bestrahlung mit angepasstem Licht, z.B. UV-Bestrahlung, erkennbar ist, wobei sich derartige Werbeplakate von bisher bekannten, unter UV-Strahlung fluoreszierenden Elementen dadurch unterscheiden, dass man tatsächlich Halbton-Farbbilder erhält und somit äusserst vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten gegeben sind. Trotz der geschaffenen Möglichkeiten sind die Herstellungskosten für derartige Werbemittel aber vergleichsweise niedrig.

Nachstehend werden einige Grundsätze sowie Beispiele für Halbtondrucke gemäss der Erfindung näher erläutert.

Wird ein Halbtondruck auf einem dunklen, vorzugsweise schwarzen, Untergrund unter Verwendung von Druckfarben mit fluoreszierenden Pigmenten gedruckt und werden dabei die Pigmente so ausgewählt, dass sie bei entsprechender Bestrahlung in den Farben rot, grün und blau leuchten, so kann man ein Halbtonbild erzeugen, das hinsichtlich seiner Eigenschaften grundsätzlich dem von einer TV-Bildröhre erzeugten Bild entspricht, wobei man zusätzlich die einzelnen Bildpunkte des Halbtonbildes so klein wählen sollte, dass diese vom Auge nicht mehr einzeln aufgelöst werden. Diese Bedingung ist bei Betrachtung des Halbtonbildes aus normaler Leseentfernung erfüllt, wenn die Bildpunkte einen Durchmesser von weniger als 0,3 mm, vorzugsweise sogar von weniger als 0,1 mm haben. Wenn ausserdem die Bildpunkte des Halbtonbildes so dicht gedruckt sind, dass der dunkle, vorzugsweise schwarze, Untergrund nicht mehr durchscheint, lassen sich Halbtonbilder drucken, die unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Wenn man davon ausgeht, dass UV-fluoreszierende Pigmente verwendet werden, die bei Bestrahlung mit normalem Tageslicht nicht in einer speziellen Farbe leuchten, erreicht man, dass die Halbtonbilder bei Beleuchtung mit normalem Tageslicht als blasse Schwarz-Weiss-Bilder erscheinen (und zwar aufgrund der Eigenfärbung der fluoreszierenden Pigmente). Wenn man dagegen das Halbtonbild mit entsprechender UV-Strahlung beleuchtet,

fluoreszieren die Pigmente in den jeweiligen Farben, wobei man die Pigmente zweckmässig im Sinne der additiven Farbmischung vorzugsweise so auswählen sollte, dass sie in rot, grün und blau leuchten. Abhängig davon, welche den jeweils einzelnen Farben zugeordneten Bildpunkte an einer speziellen Stelle des Halbtonbildes vorhanden sind und in welcher Dichte, lässt sich dann – ähnlich wie bei einer Fernseh-Bildröhre – ein entsprechendes Farbbild generieren, wobei der dunkle bzw. schwarze Untergrund dafür sorgt, dass sich auch dunkle Bildpartien erzeugen lassen, nachdem es im Wege der additiven Farbmischung zwar möglich ist, die Farbe weiss zu erzeugen, nicht jedoch die Farbe schwarz.

Wie bereits erwähnt, lassen sich besondere Effekte erzielen, wenn man zumindest für eine Druckfarbe Pigmente verwendet, die nicht nur bei einer Wellenlänge in der für sie charakteristischen Farbe fluoreszieren, sondern auch bei einer zweiten Wellenlänge anregbar sind, wobei dann Fluoreszenz in einer zweiten Farbe auftritt. Beispielsweise könnten Pigmente eingesetzt werden, die UV-fluoreszierend sind, und zwar einerseits bei der Wellenlänge 365 nm und andererseits bei der Wellenlänge 254 nm.

Die Halbtonbilder können unter Verwendung entsprechender Druckfarben in den üblichen Druckverfahren erzeugt werden, wobei zweckmässigerweise Offsetdruck (Digital-Offset) oder Thermotransferdruck eingesetzt werden. Die Verwendung dieser Druckverfahren hat den Vorteil, dass bei diesen Verfahren die jedem Bild zugeordnete Bildinformation (in der Regel als Rot-, Grün- und Blau-Farbauszug) direkt verwendet werden kann.

Beispiele für verschiedene Pigmentkombinationen in Druckfarben zur Erzeugung entsprechender Halbtonbilder werden nachstehend erläutert, hierbei werden z.B. folgende Pigmente eingesetzt:

BF11 (rot):	bifluoreszierendes Pigment (rot bei 254 nm, blauweiss bei 365 nm)
Hersteller:	Specimen Document Security Division, Budapest

CD 120 (rot):	monofluoreszierendes Pigment (orangerot bei 254 nm, rot bei 365 nm)
Hersteller:	Allied Signal Special Chemicals Riedel De Haen
CD 130 (orange/b):	monofluoreszierendes Pigment (orange bei 254 nm und 365 nm)
Hersteller:	Allied Signal Special Chemicals Riedel De Haen
CD 397 (gelbgrün):	monofluoreszierendes Pigment (gelb-grün bei 254 nm und 365 nm)
Hersteller:	Allied Signal Special Chemicals Riedel De Haen
MF 1 (grün):	monofluoreszierendes Pigment (grün bei 254 nm und 365 nm)
Hersteller:	Specimen Document Security Division, Budapest
MF 40 (blau):	monofluoreszierendes Pigment (blau bei 254 nm und 365 nm)
Hersteller:	Specimen Document Security Division, Budapest
MF 50 (blau):	monofluoreszierendes Pigment (fahlblau bei 254 nm, keine Fluoreszenz bei 365 nm)
Hersteller:	Specimen Document Security Division, Budapest

Unter Verwendung entsprechender Pigmente wurden Offset-Druckfarben hergestellt, wobei in an sich bekannter Weise 10 bis 40 Gewichtsprozent des UV-fluoreszierenden Pigments mit einem oxidativ trocknenden Offset-Firnis angerieben und sofort verwendet wurden.

Soll eine entsprechende Thermotransferfolie mit Farbschichten mit entsprechend fluoreszierenden Pigmenten hergestellt werden, so wird in an sich bekannter Weise ein dünner PET-Träger mit einer Lackschicht beschichtet, in die die jeweils gewünschten fluoreszierenden Pigmente eingearbeitet sind.

Unter Verwendung der oben genannten Pigmente wurden folgende Halbtondrucke erstellt:

Beispiel 1:

Halbtondruck in Rot-Grün-Blau-Technik auf schwarz, bei 365 nm anregbar

CD 120	(rot)
MF 1	(grün)
MF 40	(blau)

Bei gleichmässiger Verteilung bzw. Intensität der drei verwendeten Pigmente erhält man bei Bestrahlung mit UV-Licht einer Wellenlänge von 365 nm durch additive Farbmischung weiss. Bei Bestrahlung mit UV-Licht einer Wellenlänge von 254 nm ergibt sich dagegen ein fahles Orange, weil das Pigment CD 120 bei dieser Wellenlänge nicht rot sondern orange fluoresziert.

Beispiel 2:

Halbtondruck in Rot-Grün-Blau-Technik auf schwarz bei 254 nm anregbar

BF 11	(rot)
CD 397	(gelb-grün)
MF 50	(blau)

Bei gleichmässiger Verteilung ergibt sich bei Bestrahlung mit UV-Licht von 254 nm Wellenlänge infolge additiver Farbmischung die Farbe weiss, bei Bestrahlung mit UV-Licht einer Wellenlänge von 365 nm dagegen die Farbe grün-weiss, und zwar deswegen, weil das Pigment BF 11 nur bei 254 nm rot fluoresziert, bei 365 nm dagegen blau-weiss. Dies bedeutet aber, dass sich bei Auslegung des Halbtonbildes auf die Bestrahlung mit UV-Licht mit einer Wellenlänge von 254 nm ein üblicher Dreifarbenhalbton-Druck ausführen lässt, während bei Bestrahlung mit 365 nm die Kombination gemäss Beispiel 2 nur für eine Art Schwarz-Weiss-Druck geeignet ist.

### Beispiel 3:

Halbtondruck mit schwarz-weiss auf schwarz, bei 365 nm anregbar

BF 11	(blau-weiss)
CD 130	(orange-gelb)

Bei entsprechend gleichmässiger Verteilung und Intensität der die einzelnen Pigmente enthaltenden Druckfarben erhält man bei Bestrahlung mit UV-Licht einer Wellenlänge von 365 nm die Farbe weiss, während sich bei Bestrahlung mit UV-Licht der Wellenlänge 254 nm die Farbe rot ergibt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das bifluoreszierende Pigment BF 11 verwendet wird. Halbtondrucke gemäss Beispiel 3 erscheinen daher bei Bestrahlung mit UV-Licht der Wellenlänge 365 nm als Schwarz-Weiss-Drucke (die beiden Farbpigmente ergänzen sich ja zu weiss), während man bei Bestrahlung mit UV-Licht der Wellenlänge 254 nm ein rotes Bild auf schwarzem Grund beobachtet.

Wie vorstehende Beispiele erkennen lassen, ist es unter Verwendung des Grundgedankens der Erfindung, nämlich der additiven Farbmischung über fluoreszierende Pigmente, möglich, eine Vielzahl von Farbeffekten zu erreichen, wobei insbesondere Farbwechsel bei Bestrahlung mit Licht unterschiedlicher Wellenlänge besonders auffällig und deswegen besonders gut als leicht

feststellbare Sicherheitsmerkmale geeignet sind. Auch lassen sich erfindungsgemäss vorteilhaft maschinenlesbare Sicherheitselemente erzeugen, die dann nur mittels Vorrichtungen einwandfrei auswertbar sind, die die spezielle, für die Anregung der Pigmente erforderliche elektromagnetische Strahlung erzeugen, welche sich von der Strahlung normalen Tageslichts erheblich unterscheiden kann.

#### Beispiel 4:

Unter Verwendung der Pigmente BF 11 (rot, fluoreszierend bei 254 nm), MF 1 (grün, fluoreszierend bei 254 nm) und MF 40 (blau, fluoreszierend bei 254 nm) wird ein Halbtonbild eines Portraits auf einem Substrat erstellt, wobei der Abstand der einzelnen Bildpunkte hinreichend gross gewählt wird, dass in die Zwischenräume weitere Bildpunkte eingefügt werden können. Grösse und Abstand der Bildpunkte müssen jedoch so sein, dass die einzelnen Bildpunkte mit dem unbewaffneten Auge bei einer normalen Betrachtungsentfernung von ca. 30 cm nicht einzeln aufgelöst werden können.

In die Zwischenräume zwischen den fluoreszierenden Bildpunkten aus den Pigmenten BF 11, MF 1 und MF 40 werden farbige Druckpunkte entsprechend geringer Grösse eingedruckt, wobei es sich bei diesen Druckpunkten um Druckpunkte in den vier Grundfarben für subtraktive Farbmischung (im allgemeinen Cyan, Gelb, Magenta und Schwarz) handelt.

Wenn entsprechend dem vorstehenden Vorschlag mit sechs (bzw. sieben bei Verwendung von Schwarz) Farben gearbeitet wird, muss unter Umständen Vorsorge dafür getroffen werden, dass es zu keiner Überlagerung oder Moiree-Bildung im Druck kommt. Dies lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass die unterschiedlichen Darstellungen aus fluoreszierenden Bildpunkten einerseits und normal-farbigen Druckpunkten andererseits in unterschiedlicher Rasterung (z.B. 48iger und 60iger Raster) gedruckt werden. Eine andere Möglichkeit wäre die, statt amplitudenmodulierter Raster frequenzmodulierte Raster zu verwenden, wie dies heute bei einer Vielzahl von Digitaldruckern bereits üblich ist.

Sowohl die Druckpunkte mit den fluoreszierenden Pigmenten als auch die Druckpunkte aus normalen Druckfarben sind jeweils so angeordnet, dass sich ein Halbtonbild ergibt, wobei z.B. das Portrait einer Person in beiden Bildern dargestellt sein kann. Die Auswahl der Farben zur Erzeugung des Halbtonbildes wird dann so getroffen, dass bei normaler Beleuchtung, z.B. mit Tages- oder Kunstlicht, die eine subtraktive Farbmischung bewirkenden Druckpunkte das erste Halbton-Farbbild der Person darstellen, während die fluoreszierenden Druckpunkte bei Beleuchtung mit geeigneter Strahlung, z.B. UV-Strahlung, ein im wesentlichen übereinstimmendes Bild wiedergeben. Die Prüfung der Übereinstimmung der beiden Bilder ist ein geeignetes Mittel zur Echtheitsprüfung.

**Ansprüche :-**

1. Auf einem Substrat durch Drucken erzeugtes Halbtonbild, bestehend aus wenigstens zwei Arten von rasterartig angeordneten Bildpunkten unterschiedlicher Farben, wobei durch Farbmischung der Farben der Bildpunkte die jeweils gewünschte Farbe erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildpunkte von Druckfarben gebildet sind, die bei Anregung mittels elektromagnetischer Strahlung in einer bestimmten Farbe fluoreszierende Pigmente enthalten.
2. Halbtonbild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Bildpunkte aus drei unterschiedlichen Druckfarben vorgesehen sind, wobei die Pigmente der verschiedenen Druckfarben jeweils in einer von drei Primärfarben (zum Beispiel rot, grün und blau-violett) für additive Farbmischung fluoreszieren.
3. Halbtonbild nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pigmente UV-fluoreszierende Pigmente sind.
4. Halbtonbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildpunkte auf schwarzem Untergrund angeordnet sind.



5. Halbtonbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eines der Pigmente bei Einwirkung von Strahlung unterschiedlicher Frequenz in verschiedenen Farben fluoresziert.
6. Halbtonbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abmessungen der Bildpunkte so gewählt sind, dass diese mit dem unbewaffneten Auge nicht auflösbar sind.
7. Halbtonbild nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abmessungen der Bildpunkte kleiner als 0,3 mm gewählt sind.
8. Halbton nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass auf dem Substrat einerseits fluoreszierende Bildpunkte von bei Anregung mit einer bestimmten elektromagnetischen Strahlung fluoreszierende Pigmente enthaltenden Druckfarben und andererseits nicht fluoreszierende Bildpunkte von farbige, bei Anregung mit der bestimmten elektromagnetischen Strahlung nicht fluoreszierende Pigmente enthaltenden Druckfarben vorhanden sind.
9. Halbton nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die fluoreszierenden Bildpunkte einerseits und die nicht fluoreszierenden Bildpunkte andererseits auf dem Substrat ineinander verschachtelt vorgesehen sind.
10. Halbton nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die fluoreszierenden Bildpunkte ein erstes Bild und die nicht fluoreszierenden Bildpunkte ein zweites Bild darstellen.

11. Verwendung eines Halbtonbildes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als Sicherheits- bzw. Garantieelement für Wertsachen, Dokumente, insbesondere Wertpapiere, Banknoten, Ausweise, oder Gegenstände.
12. Verwendung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Halbtonbild von der auf das zu sichernde Objekt übertragenen Dekorschicht einer Transferfolie, insbesondere Heisspräge- oder Thermotransferfolie, gebildet ist.
13. Verwendung nach Anspruch 11 oder 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Halbtonbild mit einem optisch wirksamen Element kombiniert ist.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int \_ al Application No

PCT/DE 02/02414

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B41M3/14 B41M1/14 B41M5/34 B42D15/10 B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41M B42D C09D G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, PAPERCHEM, PIRA, CHEM ABS Data, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 278407 A (PRINTING BUREAU MINISTRY OF FINANCE JAPAN), 20 October 1998 (1998-10-20) abstract	1-13
P, X	WO 02 17283 A (HONG-JU HA) 28 February 2002 (2002-02-28) claims 1,4 page 2, line 19 -page 3, line 8 page 6, line 12 - line 21 page 10, line 27 -page 11, line 5	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 October 2002

Date of mailing of the international search report

30/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bacon, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter

ial Application No

PCT/DE 02/02414

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10278407	A	20-10-1998	NONE	
WO 0217283	A	28-02-2002	WO 0217283 A1	28-02-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte      iales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/02414

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7    B41M3/14    B41M1/14    B41M5/34    B42D15/10    B42D15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7    B41M    B42D    C09D    G09F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EP0-Internal, WPI Data, PAPERCHEM, PIRA, CHEM ABS Data, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 278407 A (PRINTING BUREAU MINISTRY OF FINANCE JAPAN), 20. Oktober 1998 (1998-10-20) Zusammenfassung	1-13
P, X	WO 02 17283 A (HONG-JU HA) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Ansprüche 1,4 Seite 2, Zeile 19 -Seite 3, Zeile 8 Seite 6, Zeile 12 - Zeile 21 Seite 10, Zeile 27 -Seite 11, Zeile 5	1-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bacon, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02414

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 10278407	A	20-10-1998	KEINE
WO 0217283	A	28-02-2002	WO 0217283 A1
			28-02-2002